

Développement post-embryonnaire et cycle biologique de *Eupolybothrus elongatus* (Newport) dans l'est algérien

Tarek DAAS *, Noureddine BOUZERNA * & Michel DESCAMPS **

* Institut des Sciences de la Nature, Laboratoire de Biologie Animale
Université de Annaba, BP 12 Annaba, Algérie

** Ecophysiologie d'Invertébrés du Sol, Laboratoire de Biologie Animale, Université de Lille I
F-59655 Villeneuve d'Ascq Cedex, France
(to whom all correspondence must be sent)

RÉSUMÉ

Le cycle de développement du Chilopode *Eupolybothrus elongatus* a été suivi dans la région d'Annaba, à l'Est de l'Algérie. Les caractéristiques des différents stades ont été décrites (nombre de paires de pattes, de segments antennaires, longueur et, pour les stades épimorphes, masse moyenne). L'abondance relative des différents stades a été évaluée en utilisant des pièges. Les observations sur le terrain, sur deux sites à couverture végétale différente (Sidi Amar : forêt d'*Eucalyptus* ; Oued Zied : steppe de type méditerranéen), ont permis de reconnaître deux périodes de ponte préférentielles, d'octobre à janvier, et, dans une moindre mesure, d'avril à juin-juillet. Le travail, mené en parallèle sur les deux zones d'étude, a permis de mettre en évidence l'influence du milieu. Les résultats montrent l'importance des facteurs externes sur le taux de capture : les mois les plus secs sont caractérisés par l'absence (ou la quasi-absence) d'adultes dans les pièges, même dans le biotope le moins aride.

ABSTRACT

Post-embryonic development and life-cycle of *Eupolybothrus elongatus* (Newport) in Eastern Algeria.

The biological cycle of the chilopod *Eupolybothrus elongatus* has been studied in Eastern Algeria, near Annaba. The characteristics of the different stages are described (number of leg pairs and of antennal segments, length of animal and, for the epimorphic stages, mean mass). The relative abundance in the field of the different stages has been estimated by using pitfall traps. The results concerning two sample sites with different kinds of vegetation (Sidi Amar: *Eucalyptus* forest; Oued Zied: Mediterranean steppe) show two egg-laying periods, from October to January, and at a lesser extend, from April to June-July. Analysis of the results from the two sample sites points out the influence of rainy periods: the driest months are characterized by no adults (or so) in traps, even for the less arid biotope.

INTRODUCTION

Chez les chilopodes, la plupart des recherches en physiologie expérimentale ont été menées chez *Lithobius forficatus* (L.) (cf. les mises au point de SCHEFFEL, 1987 ; JOLY & DESCAMPS, 1988 ; DESCAMPS, 1992). Seuls quelques travaux ont été menés sur d'autres espèces (*Scolopendra cingulata* : JOLY, 1966 ; *L. crassipes* : BENIOURI *et al.*, 1983).

En ce qui concerne le cycle biologique, la succession des stades et la croissance ont été bien étudiées chez différents *Lithobius*, en particulier, pour citer les travaux les plus récents, par ANDERSSON (1976-1984). Le genre "*Bothropolys*" n'a été étudié que par MURAKAMI (*B. asperatus*, 1958). Le chilopode le plus commun dans la région d'Annaba est *Eupolybothrus elongatus* (Newport, 1849), ex-*Bothropolys elongatus* auct. (cf. EASON, 1972 ; MATIC, 1974). Avant d'entreprendre une étude expérimentale sur ce matériel, il nous est apparu nécessaire d'en connaître le cycle biologique dans son environnement méditerranéen.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

Élevage au laboratoire

Les animaux, récoltés dans divers biotopes autour d'Annaba, sont maintenus dans des boîtes en plastique où se trouve de la terre humidifiée recouverte d'un papier filtre imbibé d'eau. Les animaux sont nourris régulièrement avec des moustiques, des mouches ou de petites araignées. La température d'élevage a varié en cours d'année entre 10°C (janvier) et 26,5°C (août), reflétant en cela les variations de température externe (de 10°C à 29,2°C).

Des pontes ont été obtenues au laboratoire, qui nous ont permis d'étudier les caractéristiques des premiers stades larvaires. Les stades les plus âgés ont été suivis à partir d'animaux récoltés dans la nature. Les résultats exprimés dans les tableaux correspondent à un minimum de 4 observations.

Récoltes sur le terrain

Deux stations ont été étudiées : Sidi Amar (forêt d'*Eucalyptus*) et Oued Zied (steppe de type méditerranéen). Les pièges d'interception (pitfall trap), garnis d'eau formolée, sont relevés au bout de 4 jours. Quatre prélèvements par mois ont été faits au cours de la période d'étude (novembre 1990 - octobre 1991).

RÉSULTATS

Développement post-embryonnaire

Nous avons pu reconnaître 5 stades larvaires (L0 à L4 suivant la nomenclature de ANDERSSON, 1978), dont les durées de développement sont consignées dans le Tableau 1 et les caractéristiques dans le Tableau 2. A partir du stade PL4, les durées d'intermue deviennent très longues (45 jours et plus).

TABLEAU 1. — Durée des stades, de la ponte à la larve 4, chez *E. elongatus* (d'après des observations faites entre octobre 1990 et mai 1991).

TABLE 1. — *Post-embryonic stadia of E. elongatus, duration in days, from egg to post-larval stage 4 (after observations made between October, 1990 and May, 1991).*

Stades	Durée (en jours)
oeuf	21 à 25
Larve 0	13 à 22
Larve 1	3
Larve 2	10
Larve 3	10 à 13
Larve 4	19
Post-larve 1	13 à 17
Post-larve 2	33
Post-larve 3	30 à 36
Post-larve 4	45

TABLEAU 2. — Caractéristiques des stades larvaires et post-larvaires chez *E. elongatus*.
 TABLE 2. — Morphological features of larval and post-larval stages of *E. elongatus*.

Stades	Nb. de paires de pattes	Nb. d'articles antennaires	Longueur (mm)	Masse (mg)	
Larve 0	7	9	5 à 6		
Larve 1	8	11 à 13	6,5		
Larve 2	9	15	7		
Larve 3	11	17	7,5		
Larve 4	13 à 14	21	8		
PL 1	15	34 à 36	9 à 11	4,1 à 6,3	
PL 2	15	38	13 à 15	11,5 à 20	
PL 3	15	38 à 39	16 à 18	23,5 à 40	
PL 4	15	39 à 40	19	45 à 62	52 à 75
PL 5	15	40	21 à 23	75 à 85	80 à 115
PL 6	15	41 à 42	27 à 30	93 à 140	120 à 165
> à PL 6	15	42 à 43	33 à 45	156 à 200	180 à 260
				femelles	mâles

Cycle biologique

Les résultats des récoltes sont consignés dans les Tableaux 3 (Sidi Amar) et 4 (Oued Zied). En ce qui concerne Sidi Amar, nous pouvons constater un maximum de stades larvaires piégés au cours du mois de décembre. Compte tenu de la durée de l'incubation et des stades larvaires obtenus au laboratoire, nous pouvons dire que les pontes ont lieu préférentiellement entre octobre et janvier. Une autre période de ponte, moins favorable semble-t-il d'après le nombre de captures, intervient entre avril et juin-juillet. Le maximum de capture des stades post-larvaires est lui, atteint au mois de janvier. Notons un minimum dans les récoltes d'adultes (PL6 et au-dessus) en août et septembre.

Le site de Oued Zied est beaucoup plus pauvre en faune, mais on peut observer à peu près les mêmes phénomènes qu'à Sidi Amar, avec cependant une période d'absence de grands stades post-larvaires durant la période mai-août (plus octobre).

DISCUSSION ET CONCLUSION

Le premier point que nous voudrions discuter concerne les caractéristiques du stade L0 : la durée de ce stade au laboratoire nous a semblé anormalement longue. En effet, les différents travaux faisant état de la durée des premiers stades larvaires indiquent que ceux-ci n'excèdent jamais quelques jours (1 à 3 en général). Nos observations ont porté sur 9 individus, issus d'une ponte de 15 oeufs. Si les caractéristiques morphologiques permettent de séparer nettement les stades L0 et L1, il n'en reste pas moins étonnant qu'il y ait une aussi grande différence de durée entre ces deux stades successifs. Il est donc possible que nous ayons observé, par une malheureuse coïncidence, des larves au développement perturbé par une cause inconnue. La réponse ne pourra bien sûr être apportée qu'en étudiant un plus grand nombre d'individus provenant de femelles prélevées dans différents lieux de récolte.

En ce qui concernant les autres stades, nous sommes en présence du développement classique d'un chilopode lithobiomorphe.

TABLEAU 3. — Récoltes sur le site de Sidi Amar.
 TABLE 3. — Number of individuals collected at Sidi Amar.

	Nov.	Déc.	Jan.	Fév.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.
Larve 1		1										
Larve 2	3	3	2									
Larve 3	1	2	1						1	1		
Larve 4	1	5	2	2	4		1			1	1	1
PL 1			4						1			
PL 2	4	6	5	4	2	2	3	1	5	2	4	3
PL 3	2	3	11	5	3	2		2		4	3	5
PL 4 & 5	5	5	9	3	5	7	5	1	3	6	5	4
PL 6	3	9	11	8	8	5	3	4	2	3		2
> à PL 6	4	3	4	3	2		1	1	3			2
Total larves	5	11	5	2	4	0	1	0	1	2	1	1
Total PL 1 à PL 5	11	14	29	12	10	11	8	4	9	12	12	12
Total matures (> PL 5)	7	12	15	11	10	5	4	5	5	3	0	4
Total général	23	37	49	25	24	16	13	9	15	17	13	17

TABLEAU 4. — Récoltes sur le site de Oued Zied.
 TABLE 4. — Number of individuals collected at Oued Zied.

	Nov.	Déc.	Jan.	Fév.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.
Larve 1												
Larve 2												
Larve 3												
Larve 4		1		1							1	
PL 1	1										1	2
PL 2					4					3	1	
PL 3	5	2	4	2	5	1					3	3
PL 4 & 5	4	3	5	4	1	3				5	2	4
PL 6	3	2	2	3	3	1					2	
> à PL 6			1								1	
Total larves	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0
Total PL 1 à PL 5	10	5	9	6	10	4	0	0	0	8	7	9
Total matures (> à PL 5)	3	2	3	3	3	1	0	0	0	0	3	0
Total général	13	8	12	10	13	5	0	0	0	8	11	9

Le second point de discussion concerne la méthodologie utilisée lors des récoltes : en effet, le piégeage d'interception (pitfall trap) est peu propice à la récolte des stades jeunes (voir les articles de BRANQUART & GASPARD et de GEOFFROY & CÉLÉRIER dans ce volume) ; néanmoins, s'agissant de l'étude d'une seule et même population spécifique, et notre but étant la recherche du déroulement d'un cycle et non l'estimation correcte d'une densité de population, les résultats restent significatifs.

Enfin, ce qui nous semble important au point de vue du cycle biologique, est pour le site de Oued Zied, l'absence ou la quasi absence d'individus dont les caractéristiques morphologiques correspondraient à des stades postérieurs à PL6. Comme il est statistiquement improbable que nous n'ayons récolté que de jeunes individus, il nous faut plutôt conclure à une population de taille moyenne plus faible, en rapport avec une nourriture disponible plus faible (aridité du milieu).

Le rythme saisonnier, caractérisé par l'absence de grands froids, par des périodes de grande chaleur (juillet et août), par la sécheresse, peut expliquer, avec un décalage dans le temps que l'on pourrait qualifier d'"inertie du système", l'absence ou la diminution de l'activité-densité des populations durant les périodes les plus chaudes et les plus arides. Inversement, c'est durant les périodes les plus humides que l'on obtient les maximums de récolte.

Les populations de *E. elongatus* sont donc fortement inféodées aux conditions climatiques, et l'on peut d'ores et déjà conclure que comme *L. forficatus* (DESCAMPS, 1971 ; HERBAUT, 1975), cet animal possède une physiologie qui est fortement sous la dépendance des facteurs externes, en particulier de la température.

REFERENCES

- ANDERSSON, G., 1976. — Post-embryonic development of *Lithobius forficatus* (L.), (Chilopoda : Lithobiidae). *Ent. scand.*, **7** : 161-168.
- ANDERSSON, G., 1978. — An investigation of the post-embryonic development of the Lithobiidae - Some introductory aspects. *Abh. Verh. naturwiss. Ver. Hamburg*, **21/22** : 63-71.
- ANDERSSON, G., 1981. — Post-embryonic development and geographical variation in Sweden of *Lithobius crassipes* L. Koch (Chilopoda : Lithobiidae). *Ent. scand.*, **12** : 437-445.
- ANDERSSON, G., 1982. — Post-embryonic development of *Lithobius microps* Meinert (Chilopoda : Lithobiidae). *Ent. scand.*, **13** : 89-95.
- ANDERSSON, G., 1983. — Post-embryonic development of *Lithobius curtipes* C. L. Koch (Chilopoda : Lithobiidae). *Ent. scand.*, **14** : 387-394.
- ANDERSSON, G., 1984. — Post-embryonic development of *Lithobius tenebrosus fennoscandius* Lohmander (Chilopoda : Lithobiidae). *Ent. scand.*, **15** : 1-7.
- BENIOURI, R., DESCAMPS, M., PORCHERON, P. & JOLY, R., 1983. — Corrélations naturelles et expérimentales entre croissance spermatocytaire et taux d'ecdystéroïdes chez les Lithobiidae (Chilopoda). *Rev. Can. Biol. Experiment.*, **42** : 183-189.
- BRANQUART, E. & GASPARD, C., in press. — Comparative study of sampling techniques of saprophagous macroarthropods (Diplopoda and Isopoda).
- DESCAMPS, M., 1971. — Le cycle spermatogénétique chez *Lithobius forficatus* (L.) (Myriapode, Chilopode). II. Influence des facteurs externes sur l'évolution du testicule et des vésicules séminales. *Arch. Zool. exp. gén.*, **112** : 731-746.
- DESCAMPS, M., 1992. — Endocrine events during the life cycle of *Lithobius forficatus* (L.). *Ber. nat.-med. Verein Innsbruck*, **suppl 10** : 11-116.
- EASON, E. A., 1972. — The type specimens and identity of the species described in the genus *Lithobius* by George Newport in 1844, 1845 and 1849. *Bull. Br. Mus. nat. Hist. (Zool.)*, **21** : 297-311.
- HERBAUT, C., 1975. — Influence des facteurs externes sur le cycle ovogénétique chez *Lithobius forficatus* (L.) (Myriapode Chilopode). *Arch. Zool. exp. gén.*, **116** : 293-302.
- JOLY, R., 1966. — Contribution à l'étude du cycle de mue et de son déterminisme chez les Myriapodes Chilopodes. *Bull. Biol. Fr. Belg.*, **3** : 379-480.
- JOLY, R., DESCAMPS, M., 1988. — Endocrinology of Myriapods. In : H. LAUFER & R. G. H. DOWNER, *Endocrinology of Selected Invertebrate Types*. New York, Alan R. Liss : 429-449.

- MATIC, Z., 1974. — Contribution à la connaissance du genre *Bothropolys* Wood, 1863 (Lithobiomorpha, Ethopolidae). *Ann. Zool., Warsaw*, **31** : 329-341.
- MURAKAMI, Y., 1958. — The life-history of *Bothropolys asperatus* (L. Koch). *Zool. Mag. Tokyo*, **67** : 217-223.
- SCHEFFEL, H., 1987. — Häutungsphysiologie der Chilopoden : Ergebnisse von Untersuchungen am *Lithobius forficatus* (L.). *Zool. Jb. Physiol.*, **91** : 257-282.